

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 38 16 415 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 38 16 415.9  
㉑ Anmeldetag: 13. 5. 88  
㉒ Offenlegungstag: 16. 11. 89

⑤ Int. Cl. 4:  
F 16 D 65/847  
B 60 T 5/00  
B 60 B 3/00

Behördeneigentum

DE 38 16 415 A 1

㉓ Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

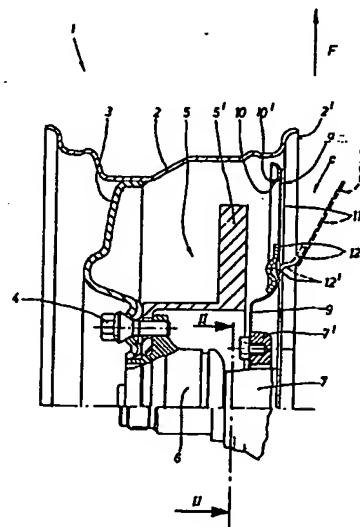
㉔ Erfinder:  
Mayer, Klaus, 8050 Freising, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS	12 13 268
DE-AS	16 05 224
DE-AS	16 05 223
DE	24 32 728 A1
DE-OS	20 26 060
DE-OS	16 55 451
US	25 80 001
US	21 98 027
EP	01 45 487 A2

⑤④ Fahrzeugbremse mit einer Luftzufuhreinrichtung

An der innenliegenden Felgenstirnseite (2') eines Fahrzeugrades (1) ist eine Tragscheibe (9) an einem Achsteil (7) drehfest angebracht. Dabei hat die Tragscheibe (9) mindestens eine Ausnehmung (10), an deren dem Achsteil (7) benachbarten Rand ein Luftleitteil (11) angelenkt ist. Dieses kann durch einen druckmittelbeaufschlagten Stellmotor, ein schraubenfederartiges Stellelement (16, 18) oder dergleichen Stelleinrichtung von seiner Schließstellung (a) in seine Wirkstellung (b) ausgeschwenkt werden, wobei hierbei ein in Fahrtrichtung (F) offener Lufteinströmkanal (c) gebildet ist. Durch diesen kann bedarfsweise auf die Reibscheibe (5') zu deren Kühlung eine große Luftmenge einströmen.



DE 38 16 415 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Fahrzeugbremse der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten und aus der US-PS 31 56 327 hervorgehenden Art.

Bei der aus dieser Druckschrift bekannten Trommelbremse besteht das Luftleitteil aus einem in Fahrtrichtung verlaufenden Lufttrichter, der an einer ihrerseits an der innenliegenden Stirnseite der Felge drehfest angeordneten Tragscheibe angebracht ist. Diese hat dabei im Bereich der Bremsbacken eine Durchgangsöffnung, über welche die durch Staudruckwirkung in den Lufttrichter einströmende Kühlluft der Trommelbremse zugeführt wird. Durch den starr an der Tragscheibe angebrachten Lufttrichter wird jedoch der Luftwiderstandsbeiwert im niederen Fahrzeuggeschwindigkeitsbereich, in dem im allgemeinen keine zusätzliche Kühlluft für die Bremse erforderlich ist, etwas verschlechtert. Ferner kann sich dabei auch am Lufttrichter Schmutz, Staub oder dergleichen festsetzen. Schließlich wird auch durch den Lufttrichter die optische Wirkung des Fahrzeugs beeinflusst.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, bei einer Fahrzeugbremse der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art das Luftleitteil derart anzuordnen, daß durch dieses der Fahrzeugbremse lediglich bedarfsweise Kühlluft zugeführt wird.

Zur Lösung der Aufgabe sind die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 dargelegten Merkmale vorgesehen.

Da das Luftleitteil erfindungsgemäß an der Tragscheibe oder dergleichen Aufnahmeteile schwenkbar gelagert ist, wird es über eine entsprechende Einrichtung wie druckmittelbeaufschlagter Stellmotor, elektrisches Steuerelement, Formgedächtnisstaht oder dergleichen nur bei Bedarf, nämlich üblicherweise im Hochgeschwindigkeitsbereich, aus seiner etwa bündig zur Felgenstirnseite verlaufenden Schließstellung in die Wirkstellung ausgeschwenkt. Aufgrund dessen wird bei geringer Fahrzeuggeschwindigkeit der Luftwiderstandsbeiwert durch das Luftleitteil nicht verschlechtert und dabei vor allem auch kein Schmutz oder dergleichen Fremdkörper über die Luftzufuhreinrichtung in die Bremsanlage eingeleitet. Schließlich wird auch die optische Wirkung des Fahrzeugs durch das schwenkbar gelagerte Luftleitteil kaum beeinträchtigt. Bei ausgeschwenktem Luftleitteil wird jedoch der Trommel- oder Scheibenbremse im Hochgeschwindigkeitsbereich des Fahrzeugs (circa 150 bis 220 km/h) eine derart große Luftmenge zugeführt, daß die Bremsanlage nach mehrmaligem Abbremsen des Fahrzeugs — wobei dieses noch eine Geschwindigkeit von beispielsweise 100 km/h hat — nicht mehr überhitzt ist. Durch das Luftleitteil wird somit ein schnelleres Abkühlen der Bremsanlage erreicht.

Als Aufnahmeteile für das Luftleitteil dient zweckmäßigerweise eine an einem Achsteil drehfest angebrachte und an der innenliegenden Felgenstirnseite liegende Tragscheibe, die eine oder zwei Ausnehmungen aufweist. Dabei ist das Luftleitteil derart an der Tragscheibe angelenkt, daß in seiner Wirkstellung ein in Fahrtrichtung offener Lufteinströmkanal gebildet wird, während es in seiner Schließstellung an den Umfangsrändern der Ausnehmung anliegt. Zum Verschwenken des Luftleitteils kann dabei ein druckmittelbeaufschlagter Stellmotor, ein elektrisches Steuerelement oder dergleichen Stelleinrichtung dienen, die mechanisch, elektronisch oder über einen Sensor betätigt wird (Merkmale

der Patentansprüche 2 und 3).

Gemäß den Merkmalen der Patentansprüche 4 und 5 kann die Tragscheibe insgesamt aus einem Formgedächtnisstaht bestehen oder das Luftleitteil wird lediglich über ein Zwischenglied aus Formgedächtnisstaht an der aus Blech oder Kunststoff gefertigten Tragscheibe angelenkt, wobei in beiden Fällen eine zur innenliegenden Felgenstirnseite hin konkave Sollbiegestelle ausgebildet ist, über die das Luftleitteil aufgrund der Erwärmung des Formgedächtnisstahtes ausgeschwenkt wird. Die Einschwenkung des Luftleitteils in seine Schließstellung erfolgt in sämtlichen erläuterten Fällen durch eine mechanische Feder wie Schenkelfeder oder dergleichen.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 6 und 7 dargelegt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt einer Felge mit einer drehfesten Tragscheibe, an der ein Luftleitteil über ein Zwischenglied angelenkt ist,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1 in verkleinerter Darstellung,

Fig. 2a eine gegenüber der Ausführungsart nach Fig. 2 abgewandelte Ausführungsform,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 ein Luftleitteil mit einem zu seinem Ausschwenken dienenden schraubenfederartigen Stellelement aus einem sich bei Erhitzung auslängenden Formgedächtnisstaht,

Fig. 5 ein Luftleitteil mit einem schraubenfederartigen Stellelement aus einem sich bei Erhitzung zusammenziehenden Formgedächtnisstaht,

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Regelkreises zur Betätigung des in Fig. 5 dargestellten Stellelements.

Das in den Fig. 1, 4 und 5 dargestellte Fahrzeugrad 1 eines Personenkraftwagens weist eine Felge 2 auf, die mit einer radial verlaufenden Radscheibe 3 versehen ist. Diese ist durch mehrere Befestigungsschrauben 4 unter Zwischenlage einer topfförmigen Bremsscheibe 5 an einer Achsnabe 6 festgeschraubt, welche ihrerseits über nicht dargestellte Wälzlager auf einem drehfest angeordneten Achsteil 7 drehbar gelagert ist. Wie in den erwähnten Figuren ersichtlich, hat dieses einen radial gerichteten Flansch 7', an dem eine im Bereich der innenliegenden Felgenstirnseite 2' und nahe der Reibscheibe 5' der Bremsscheibe 5 verlaufende Tragscheibe 9 festgeschraubt ist; deren Außendurchmesser ist etwas kleiner als die lichte Weite der Felge 2 im Bereich ihres innenliegenden Felgenhorns. Die Tragscheibe 9 hat eine (Fig. 2) oder zwei nebeneinanderliegende (Fig. 2a) Ausnehmungen 10, die derart angeordnet sind, daß sie in Fahrtrichtung F im vorderen, also in dieser in dem vor dem Achsteil 7 liegenden Halbkreisring der Tragscheibe 9 liegen. Zur Erhöhung der Biegesteifigkeit der Tragscheibe 9 haben die Ausnehmungen 10 eine innenliegende, umlaufende Umbördelung 10'.

An dem dem Achsteil 7 zugewandten Randbereich der Ausnehmung 10 ist jeweils ein Luftleitteil 11 angelenkt, das in seiner Schließstellung a an den Umfangsrändern der Ausnehmung 10 anliegt (Fig. 1, 3, 4 und 5). Wie in den erwähnten Figuren durch gestrichelte Linien ersichtlich, wird das Luftleitteil 11 durch eine geeignete Stelleinrichtung wie druckmittelbeaufschlagten Stellmotor, elektrisches Steuerelement oder auch durch einen im folgenden erläuterten Formgedächtnisstaht von der Schließstellung a in die Wirkstellung b ausge-

schwenkt, wobei es mit der Ebene der Tragscheibe 9 einen in Fahrtrichtung *F* offenen spitzen Winkel einschließt und dadurch in Fahrtrichtung *F* einen Lufteinströmkanal *c* bildet. Über diesen wird insbesondere im Hochgeschwindigkeitsbereich des Fahrzeugs durch Staudruckwirkung der Reibscheibe 5' der Bremsscheibe 5 — oder einer Trommelbremse — eine sehr große Luftmenge zugeführt, wodurch das Fahrzeug nach mehrmaligem Abbremsen — ohne die Reibscheibe 5' zu überhitzen — mit etwas verminderter Geschwindigkeit weitergefahren und daraufhin wieder in den höheren Geschwindigkeitsbereich beschleunigt werden kann.

Bei der in den Fig. 1, 2, 2a und 3 dargestellten Ausführungsart wird das bzw. die Luftleiterteile 11 durch ein aus Formgedächtnisstahl bestehendes Zwischenglied 12 verschwenkt. Wie in den erwähnten Figuren ersichtlich, hat dieses eine zur innenliegenden Felgenstirnseite 2' hin konkave Sollbiegestelle 12' und ist über seine Längserstreckung einerseits am achsteilseitigen Rand der Ausnehmung 10 der aus Metall oder Kunststoff bestehenden Tragscheibe 9 und andererseits an dem dem Achsteil 7 zugewandten Rand des Luftleiterteils 11 unlösbar, also durch Nieten, Schrauben, Kleben, Walzen, Löten oder dergleichen befestigt. Da das aus Formgedächtnisstahl bestehende Zwischenglied 12 nahe der Reibscheibe 5' angeordnet ist, verändert es bei deren starker Erhitzung infolge Wärmeabstrahlung seine Form derart (wie durch gestrichelte Linien dargestellt), daß das Luftleiterteil 11 von seiner Schließstellung *a* in die Wirkstellung *b* ausgeschwenkt wird. Nach dem Abklingen der Erhitzung der Reibscheibe 5' durch die über den Lufteinströmkanal *c* einströmende Luftmenge wird das Luftleiterteil 11 bei sämtlichen erläuterten Ausführungsbeispielen durch eine oder mehrere, nicht dargestellte mechanische Feder wie Zugfeder, Schenkelfeder oder dergleichen in seine Schließstellung *a* eingeschwenkt. Es ist auch denkbar, daß die Tragscheibe 9 insgesamt aus einem Formgedächtnisstahl besteht, wobei im Anlenkbereich des bzw. der Luftleiterteile 11 eine zur innenliegenden Felgenstirnseite 2' hin konkave Sollbiegestelle ausgebildet ist, über die das Luftleiterteil 11 jeweils — wie vorstehend dargelegt — von der Schließstellung *a* in die Wirkstellung *b* ausgeschwenkt wird.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsart ist das Luftleiterteil 11 über ein Scharnier 14 am achsteilseitigen Rand der Ausnehmung 10 der aus Metall oder Kunststoff bestehenden Tragscheibe 9 angelenkt. Dabei hat die Tragscheibe 9 im Bereich des Scharniers 14 und ferner das Luftleiterteil 11 an seinem außenliegenden Rand jeweils eine der Reibscheibe 5' zugewandte und möglichst nahe dieser liegenden Halterung 15 mit einer am freien Endbereich angeordneten Aufnahmebohrung 15'. In diesen ist ein radial verlaufendes, schraubenfederartiges Stellelement 16 aus einem sich bei Erhitzung auslängenden Formgedächtnisstahl eingehängt. Bei Erhitzung der Reibscheibe 5' wird durch deren Wärmeabstrahlung das schraubenfederartige Stellelement 16 um ein solches Maß ausgelängt, daß das Luftleiterteil 11 von seiner Schließstellung *a* in seine Wirkstellung *b* ausgeschwenkt wird. Bei mehreren vorhandenen Luftleiterteilen 11 muß natürlich jedes mit einem schraubenfederartigen Stellelement 16 versehen sein.

Bei der Ausführungsart nach Fig. 5 ist das Luftleiterteil 11 ebenfalls über ein Scharnier 14 am achsteilseitigen Rand der Ausnehmung 10 der aus Metall oder Kunststoff bestehenden Tragscheibe 9 angelenkt. Ferner ist an der Tragscheibe 9 im Bereich des Achsteils 7 und am Luftleiterteil 11 jeweils eine der innenliegenden Felgen-

stirnseite 2' zugewandte Halterung 17 angebracht, die eine solche Längserstreckung haben, daß ihre Aufnahmebohrungen 17' in gleichgroßem Abstand zur Ebene der Reibscheibe 5' liegen. In die Aufnahmebohrungen 17' der Halterungen 17 ist ein schraubenfederartiges, radial verlaufendes Stellelement 18 aus sich bei Erhitzung zusammenziehendem Formgedächtnisstahl eingehängt, wobei das schraubenfederartige Stellelement 18 durch einen elektrischen Leiter 21 (Fig. 6) unter elektrischer Spannung steht. Ferner ist möglichst nahe der Reibscheibe 5' ein über einen elektrischen Leiter 21' unter elektrischer Spannung stehendes Halbleiterelement 19 (beispielsweise NTC) angeordnet, das — wie die Darstellung des elektrischen Regelkreises in Fig. 6 zeigt — über einen elektrischen Leiter 20 mit dem schraubenfederartigen Stellelement 18 verbunden ist. Bei einer hohen Wärmeabstrahlung der Reibscheibe 5' sinkt der innere elektrische Widerstand des wärmeempfindlichen Halbleiterelements 19, wobei durch die dadurch erhöhte Stromstärke das schraubenfederartige Stellelement 18 infolge direkter elektrischer Aktivierung stark erwärmt wird und sich dadurch zusammenzieht. Hierdurch wird das Luftleiterteil 11 von seiner Schließstellung *a* in seine Wirkstellung *b* ausgeschwenkt.

#### Patentansprüche

1. Fahrzeugbremse mit einer Luftzufuhreinrichtung, wobei im Bereich der Stirnseite eines die Bremse umgebenden Fahrzeugrades ein drehfestes Aufnahmeteil liegt, das mindestens ein in Wirkstellung nach außen abstehendes und dabei einen Lufteinströmkanal bildendes Luftleiterteil aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftleiterteil (11) am Aufnahmeteil (Tragscheibe 9) angelenkt und von einer Schließstellung (*a*) in die Wirkstellung (*b*) ausschwenkbar ist.
2. Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, mit an der innenliegenden Felgenstirnseite nahe der Bremse liegender Tragscheibe sowie in Fahrtrichtung offenem Lufteinströmkanal, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragscheibe (9) eine oder mehrere, jeweils von einem Luftleiterteil (11) überdeckbare Ausnehmung(en) (10) aufweist, wobei das Luftleiterteil in Schließstellung (*a*) an den Umfangsrändern der Ausnehmung anliegt.
3. Fahrzeugbremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftleiterteil (11) durch einen druckmittelbeaufschlagten Stellmotor, ein elektrisches Steuerelement oder dergleichen Stelleinrichtung verschwenkt wird.
4. Fahrzeugbremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragscheibe (9) insgesamt aus Formgedächtnisstahl besteht, wobei zur Anlenkung des Luftleiterteils (11) eine zur innenliegenden Felgenstirnseite (2') hin konkave Sollbiegestelle ausgebildet ist, über die das Luftleiterteil ausschwenkbar ist, während es federbelastet eingeschwenkt wird.
5. Fahrzeugbremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftleiterteil (11) über ein aus Formgedächtnisstahl bestehendes Zwischenglied (12) mit einer zur innenliegenden Felgenstirnseite (2') hin konkaven Sollbiegestelle (12') an der Tragscheibe (9) angelenkt ist, durch das das Luftleiterteil ausgeschwenkt wird, wobei dieses durch die Wirkung wenigstens einer Feder in seine Schließstel-

lung (a) einschwenkbar ist.

6. Fahrzeugbremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an der Tragscheibe (9) und am Luftleitteil (11) jeweils eine der Bremsscheibe (5) zugewandte und dabei möglichst nahe dieser liegende Halterung (15) angeordnet ist, an denen ein radial verlaufendes schraubenfederartiges Stellelement (16) aus einem sich bei Erhitzung auslängenden Formgedächtnisstahl befestigt ist, während das Luftleitteil durch wenigstens ein Federelement eingeschwenkt wird.

7. Fahrzeugbremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß

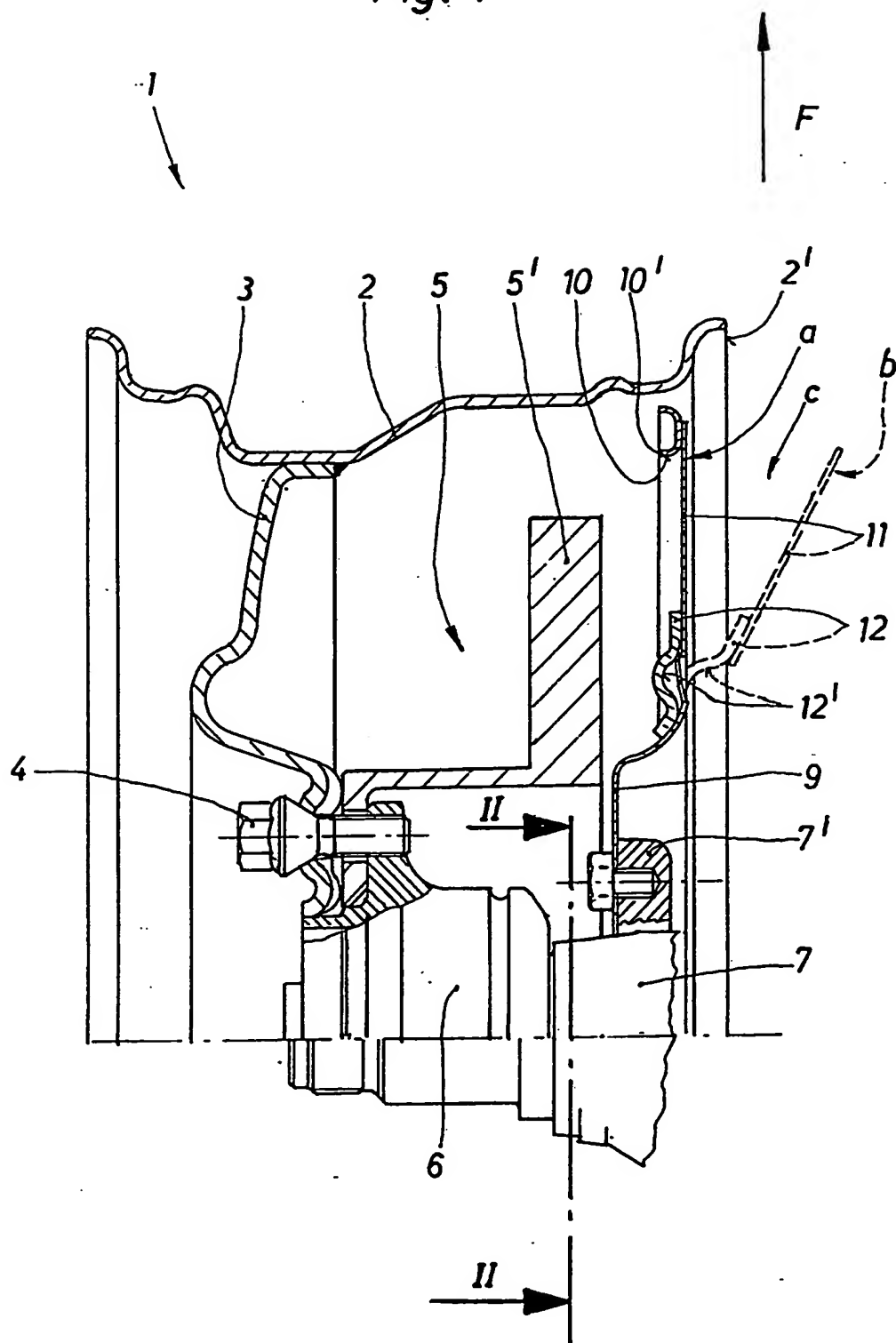
- an der Tragscheibe (9) und am Luftleitteil (11) jeweils eine der innenliegenden Felgenstirnseite (2') zugewandte Halterung (17) angebracht ist, an denen ein schraubenfederartiges Stellelement (18) aus sich bei Erhitzung zusammenziehendem Formgedächtnisstahl befestigt ist, das unter elektrischer Spannung steht und radial verläuft,
- möglichst nahe der Bremsstrommel oder der Reibscheibe (5') einer Bremsscheibe (5) ein elektrisch erregtes, wärmeempfindliches Halbleiterelement (19) angeordnet ist, das über einen elektrischen Leiter (20) mit dem Stellelement (18) verbunden ist, wobei sich dieses bei starker Erhitzung des Halbleiterelements infolge Wärmeabstrahlung der Bremse zusammenzieht, so daß das Luftleitteil (11) ausgeschwenkt wird,
- zum Einschwenken des Luftleitteils (11) in seine Schließstellung (a) mindestens ein Federelement dient.

- Leerseite -

3816415

Fig. 1

12



908 846/473

3816415

Fig. 2

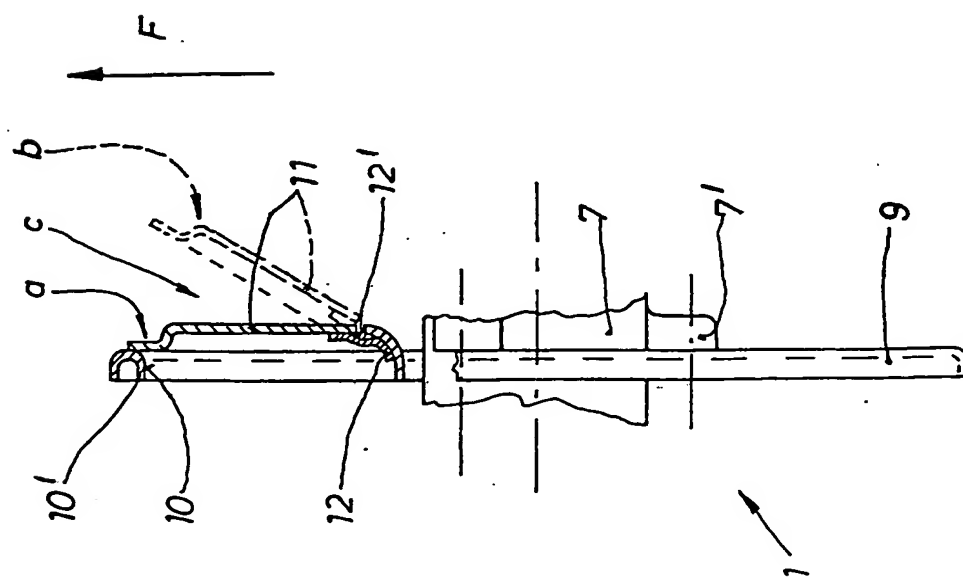
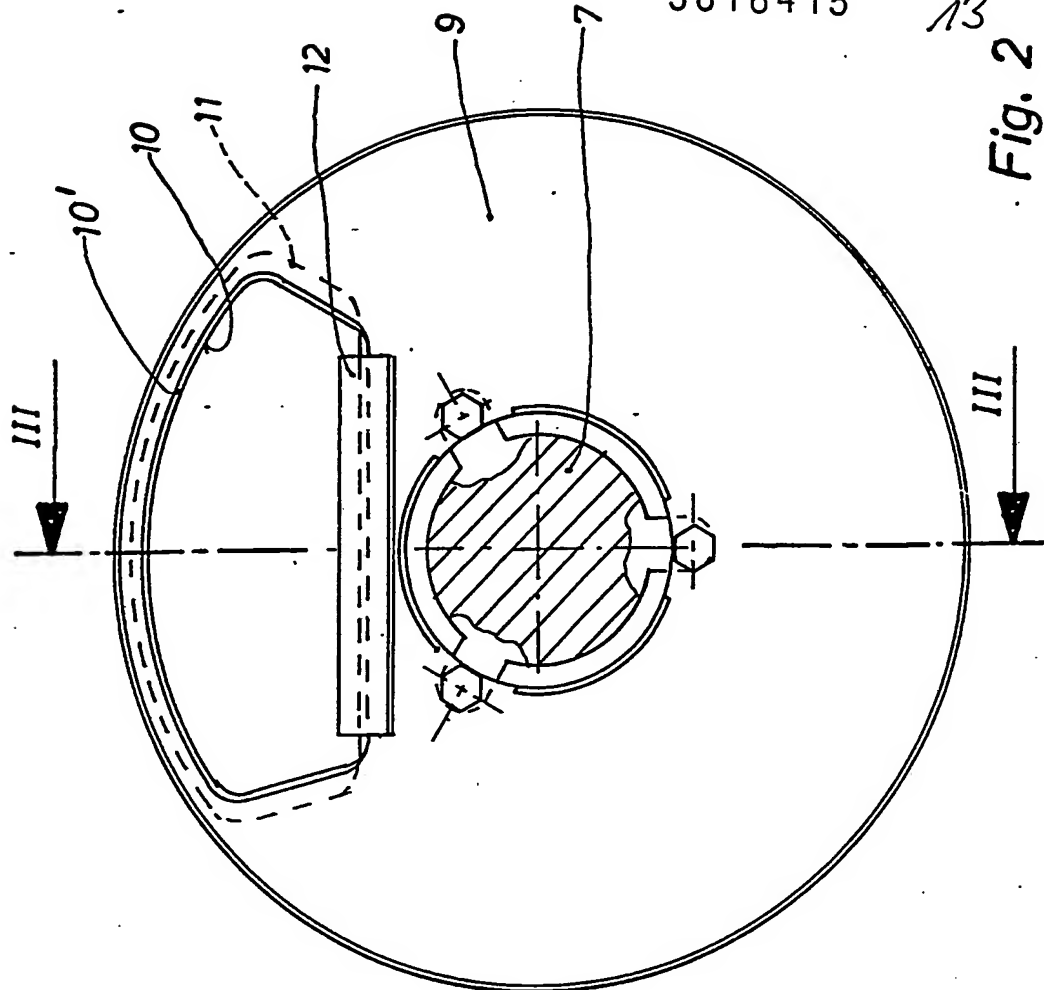


Fig. 3

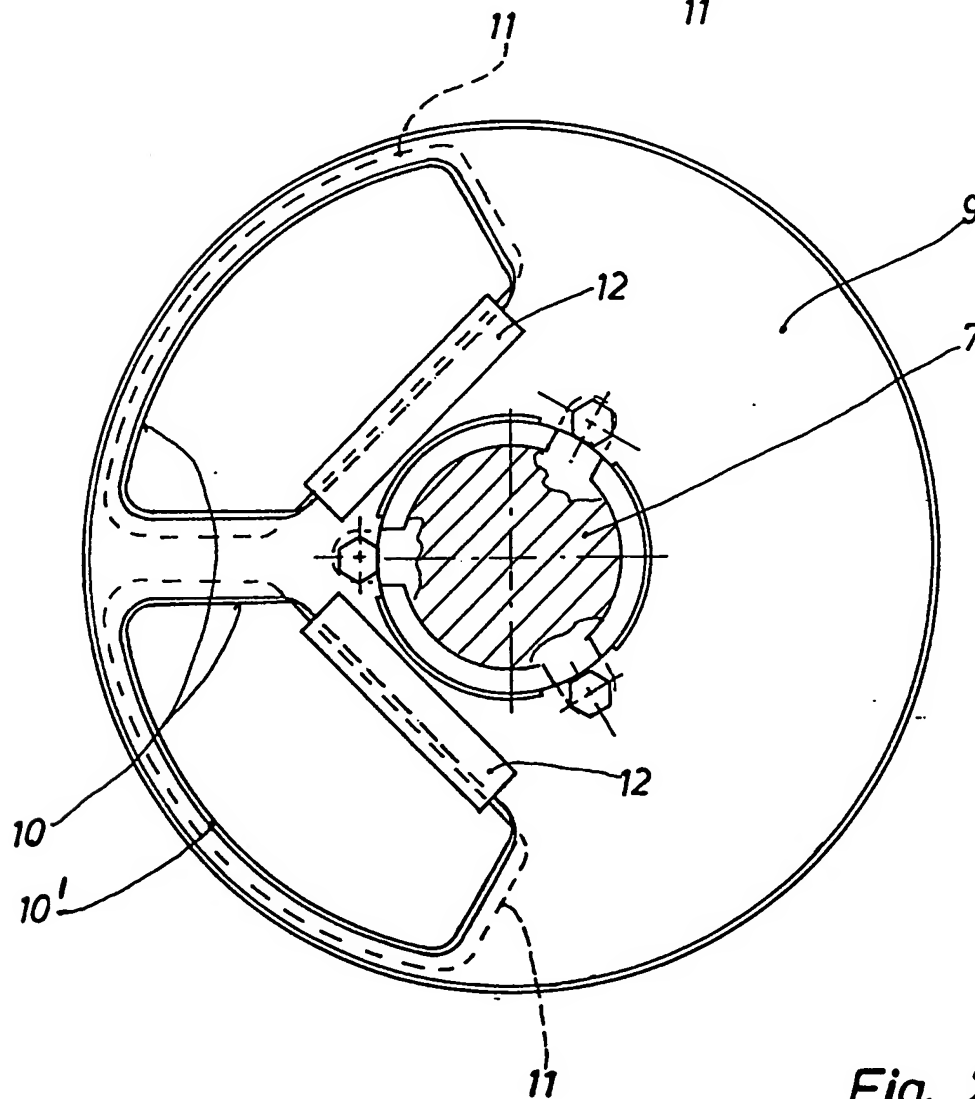
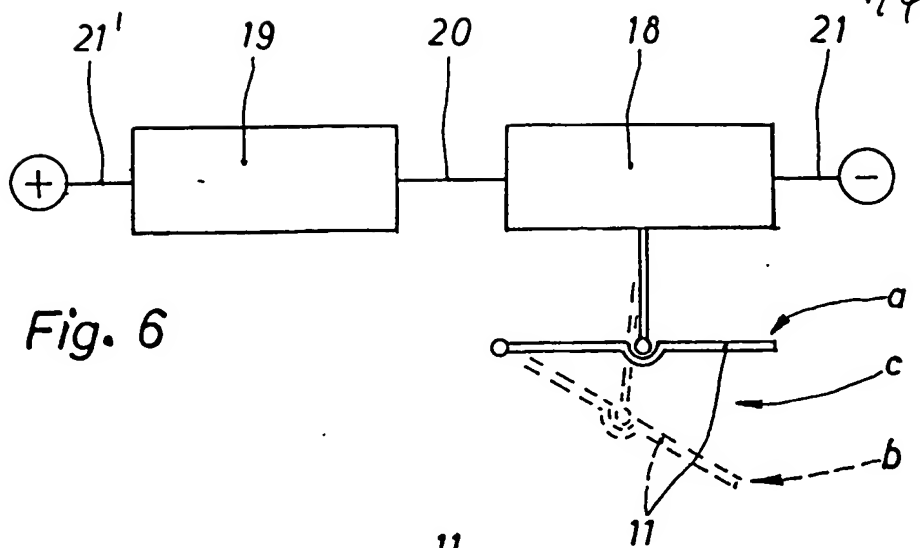


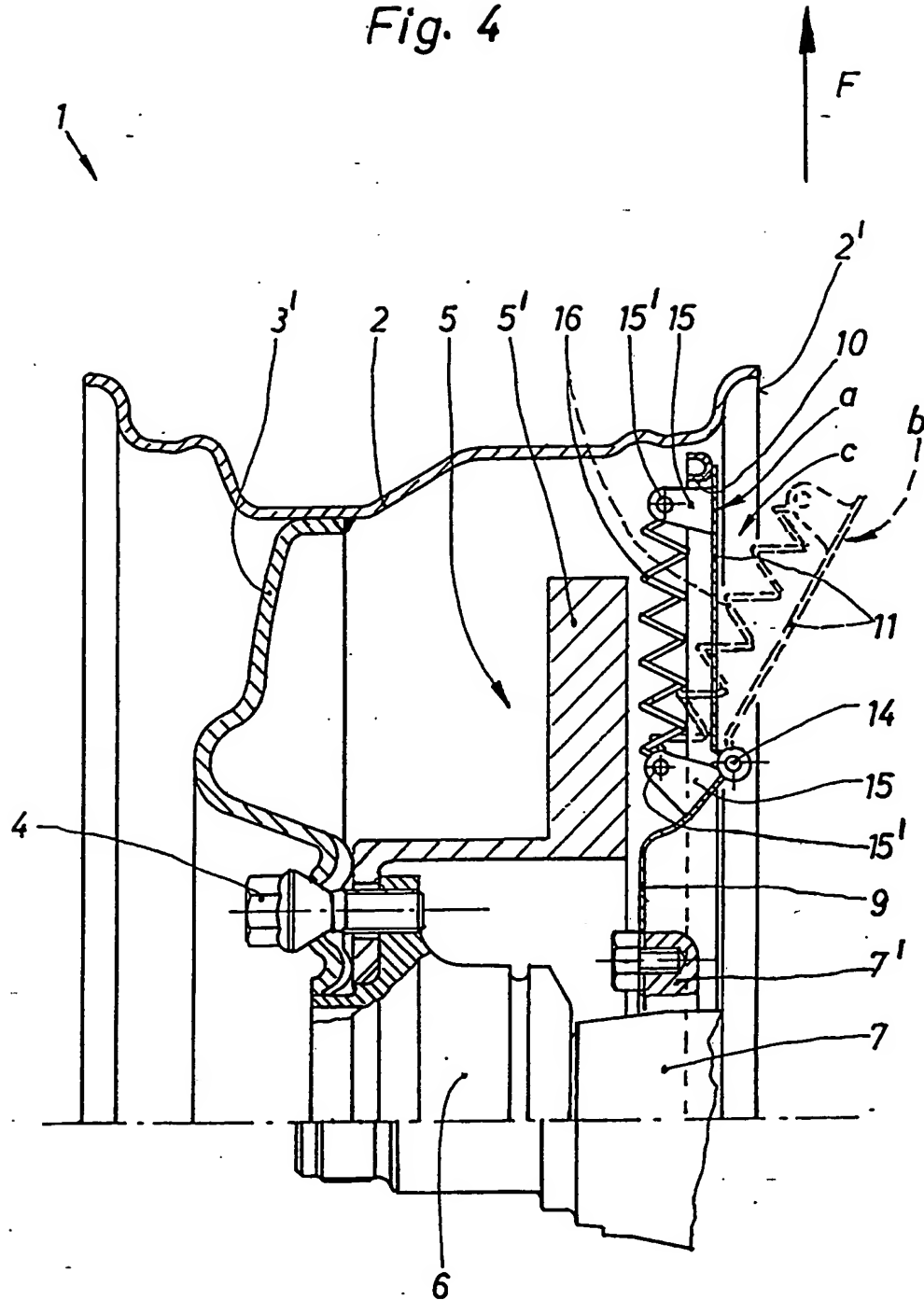
Fig. 2a



169

3816415 15

Fig. 4



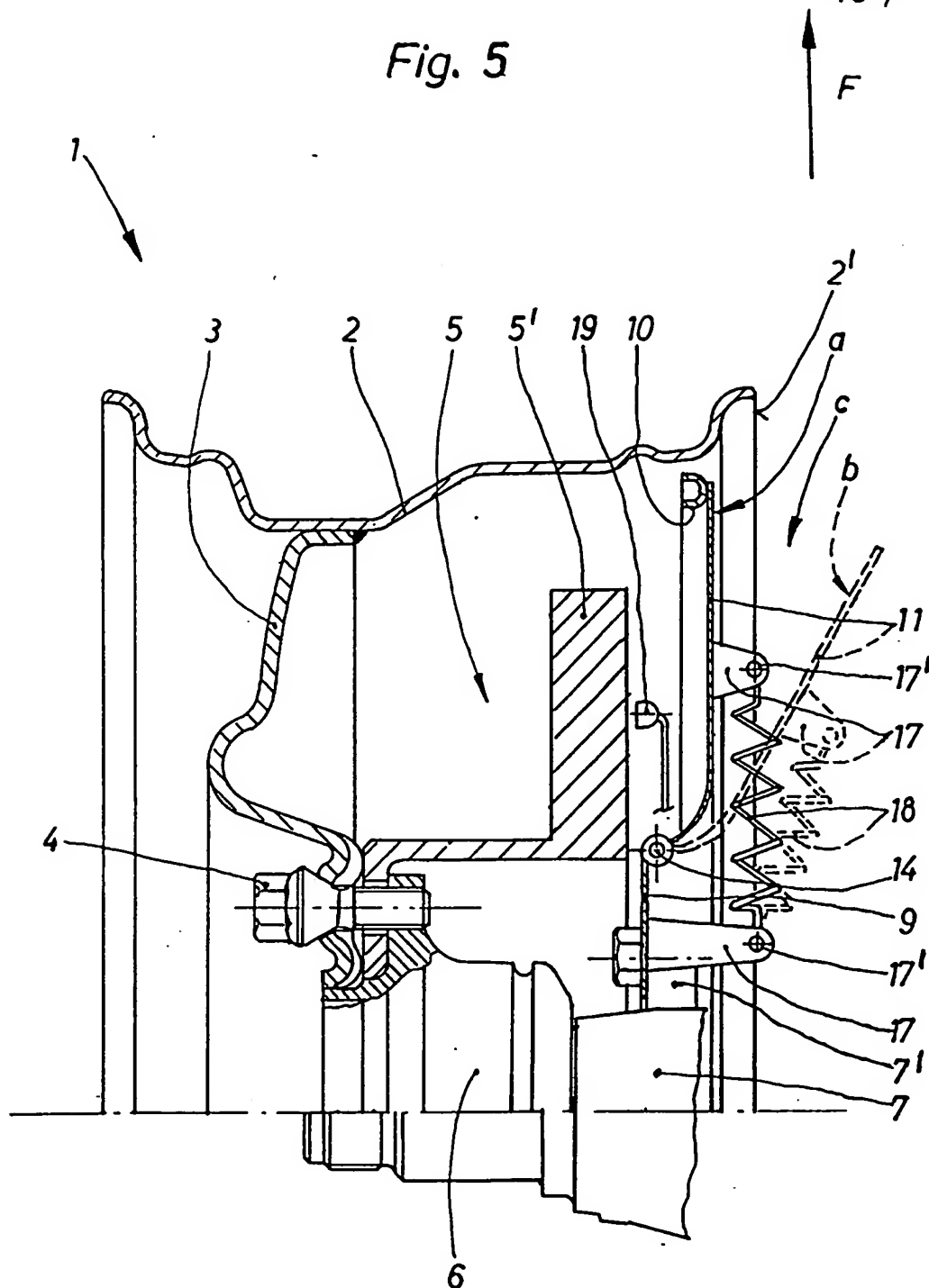
13.05.88

40

3816415

16\*

Fig. 5



PUB-NO: DE003816415A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3816415 A1  
TITLE: Vehicle brake with an air supply arrangement  
PUBN-DATE: November 16, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MAYER, KLAUS	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG	DE

APPL-NO: DE03816415

APPL-DATE: May 13, 1988

PRIORITY-DATA: DE03816415A ( May 13, 1988)

INT-CL (IPC): B60B003/00, B60T005/00 , F16D065/847

EUR-CL (EPC): B60T001/06 ; B60T005/00, F16D065/847

US-CL-CURRENT: 301/6.3

ABSTRACT:

A carrier disc (9) is mounted in torsionally rigid fashion on an axle part (7) on the inside (2') of the rim of a vehicle wheel (1). The carrier disc (9) has at least one aperture (10), hinged on that edge of which that is adjacent to the axle part (7) is an air-guiding part (11). This air-guiding part can be pivoted out of its closed position (a) into its operative position (b) by a pressure-operated servo motor, an actuating element (16, 18) in the form of a helical spring or a similar actuating device, thereby forming an air

inlet

channel (c) open in the direction of travel (F). A large quantity of air can flow in through this channel to cool the friction disc (5') when required.

<IMAGE>